



Escuela  
Politécnica  
Superior

# Aplicación para el Control de Rondas de Vigilantes de Seguridad Privada



Máster Universitario en Desarrollo de Software  
para Dispositivos Móviles

## Trabajo Fin de Máster

Autor:

Rafael Alejandro Mollá Sirvent

Tutor/es:

Miguel Ángel Lozano Ortega

Septiembre 2017



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



# Índice

1. Justificación y Objetivos.....	2
2. Agradecimientos .....	3
3. Introducción .....	4
4. Marco Teórico.....	6
5. Objetivos .....	9
6. Metodología .....	10
7. Desarrollo de la Aplicación .....	12
7.1. Modelo de Negocio .....	12
7.2. Interfaz y Funcionamiento .....	13
7.2.1. Petición de Permisos .....	13
7.2.2 Inicio de Sesión .....	16
7.2.3. Pantalla principal.....	18
7.3. Mejoras.....	30
8. Conclusión .....	31
9. Bibliografía .....	32

## 1. Justificación y Objetivos

Este documento constituye la memoria del Trabajo Final de Máster cursado durante el año académico 2016-2017. En él se describe el proceso de elaboración de la aplicación móvil FD Security Guard. Se trata de una aplicación para la gestión y control de rodas y servicios de seguridad privada.

En primer lugar, para poder hacer una descripción competente del trabajo realizado es imprescindible conocer la motivación y la necesidad que lo originan. De esta forma, es sabido por todos que los teléfonos móviles inteligentes ocupan un lugar destacado en la sociedad actual, sobre todo como elementos de comunicación y ocio. Sin embargo, cada día más empresas necesitan de éstos para sacar un mayor rendimiento, para mejorar su gestión y lograr así un mayor aprovechamiento de sus recursos. Es en este ámbito donde nace FD Security Guard. En una conversación con el Director Comercial de la empresa de seguridad privada Grupo Sancoro, se plantea la necesidad de una aplicación que sirva para la gestión de trabajadores y clientes y al mismo tiempo permita el control y seguimiento de las rondas llevadas a cabo por los vigilantes. Así pues, esta aplicación surge de una necesidad real, siendo esto motivación más que suficiente para llevarla a cabo.

Por otro lado, este TFM permite poner en práctica los conocimientos adquiridos en el Máster Desarrollo de Software para Dispositivos Móviles. Por tanto, cumple los principales objetivos del mismo:

- Proyectar, diseñar y desarrollar aplicaciones y servicios para dispositivos móviles, integrando los conocimientos adquiridos durante el curso.
- Sintetizar e integrar las competencias adquiridas en los estudios del Máster a un tema específico de estudio.
- Conocer y aplicar los principios y metodologías de la investigación: búsqueda documental, recogida, análisis e interpretación de información y datos, presentación de conclusiones y redacción del trabajo.

## 2. Agradecimientos

Este proyecto no podría haberse desarrollado sin la colaboración y apoyo de diferentes personas y entidades a las que quiero agradecer sus aportaciones. Al Director Comercial del Grupo Sancoro, por confiarme el planteamiento de la propuesta y el desarrollo del prototipo. Al profesorado del Máster en Desarrollo de Software para Dispositivos Móviles por brindarme los conocimientos y materiales necesarios para el desarrollo del proyecto y en especial a mi tutor Miguel Ángel Lozano Ortega.

### 3. Introducción

Según el informe Ditendria, los teléfonos móviles inteligentes en España, representan ya el 87% del total de teléfonos móviles, lo que sitúa a nuestro país en la primera posición a nivel europeo. En este contexto el sector de las aplicaciones está adquiriendo una gran relevancia, tanto en el ámbito comercial como en el funcional. Dentro de este sector, Android es el sistema operativo con mayor número de dispositivos móviles en uso, por lo que es el líder del mercado en cuanto a nivel de descargas y número de aplicaciones. Por tanto, este proyecto tiene una gran relevancia ya que, como ya se ha señalado anteriormente, consiste en el desarrollo de una aplicación móvil Android para la gestión y control de rondas de una empresa de seguridad privada.

Se trata de una aplicación que tiene como característica fundamental la localización en tiempo real de los trabajadores de la empresa. La geolocalización es una tecnología que tiene un gran impacto en la sociedad actual, ya que es empleada por los usuarios para resolver cuestiones cotidianas, como, por ejemplo, encontrar parejas (Tinder), encontrar el coche en un parking (Car Locator), disponer de mapas en el móvil (Google Maps) o incluso para mostrar la ubicación en las redes sociales como Instagram o Facebook.

Para incluir esta tecnología en la aplicación desarrollada se han empleado la API de ubicación de Google Play Services. La API se encarga de automatizar el acceso a los servidores de Google Maps, la descarga de datos, visualización del mapa, y los gestos de toque en el mapa. También se puede utilizar para agregar marcadores, polígonos y superposiciones, y para cambiar la vista del usuario de un área del mapa en particular.

Además, a esta funcionalidad se ha añadido el reconocimiento de actividad a través de la API de reconocimiento de actividad de Google Play Services. Con esta API la aplicación será capaz de reconocer las actividades que realiza el trabajador, tales como, correr, andar, ir en un vehículo o estar parado. Este aspecto resulta fundamental para las necesidades de la empresa ya que asegura que el trabajador está realizando sus funciones pertinentes sin necesidad de una supervisión continua.

La geolocalización es complementada con el establecimiento de puntos de control a través del escaneo de códigos QR. Para controlar la posición de los empleados en los lugares donde la señal de localización no sea buena, echo que sucede sobretodo en el interior de los edificios.

El backend de esta aplicación funciona sobre Firebase. Firebase es un conjunto de servicios en la nube que ofrece Google a los desarrolladores a través de planes gratuitos para desarrolladores amateur y planes personalizados para empresas de nivel mundial.

El uso de Firebase libera al programador del mantenimiento que acarrea un sistema de backend y proporciona escalabilidad y rendimiento prácticamente ilimitado.

Concretamente se han utilizado los servicios de autenticación de usuarios mediante correo y contraseña (Firebase Authentication) y el almacenamiento de datos (Realtime Database). Esta última es uno de los servicios más populares de la plataforma, ya que nos proporciona una base de datos no relacional con la peculiaridad de ser en tiempo real. Esto implica que cualquier cambio realizado en los datos por cualquier usuario se sincroniza automáticamente y de forma inmediata en el resto de usuarios sin la necesidad de que éstos vuelvan a consultar los datos. Además, Firebase también está preparado para posibilitar la interacción con la base de datos cuando el dispositivo no dispone de conexión a través de un sistema de cachés y colas de escritura locales. Una vez que el dispositivo vuelve a tener conexión, los cambios locales serán sincronizados de forma automática con la base de datos y, si aplica, con el resto de clientes conectados a ella.

Firebase Realtime Database proporciona un lenguaje flexible de reglas basadas en expresiones con una sintaxis similar a la de JavaScript que en combinación con Firebase Authentication ofrece la capacidad de definir quién puede acceder a determinados datos y proteger la información personal de los usuarios contra el acceso no autorizado.

Por tanto, el propósito de este proyecto es el despliegue de una aplicación que ofrecerá a Grupo Sancoro una serie de ventajas:

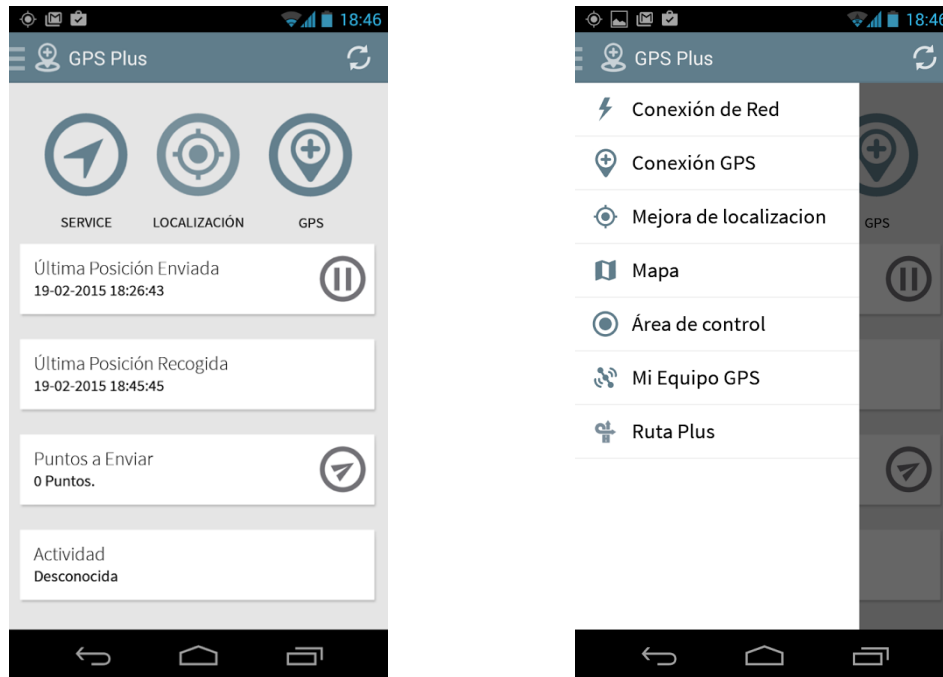
- Adaptación a las necesidades reales de la empresa
- Aumento del prestigio de la empresa otorgándole una imagen innovadora
- Simplificación de la tarea del Inspector de Servicios
- Rentabilidad, al permitir el mayor aprovechamiento de sus recursos
- Control de los servicios y empleados en todo momento
- Asegurar al cliente el correcto funcionamiento del servicio

## 4. Marco Teórico

En el mercado se pueden encontrar distintas aplicaciones con funcionalidades similares al proyecto propuesto. Se trata de aplicaciones genéricas y en algunos casos incompletas.

A continuación, se describen algunas de ellas:

### **GPS+ Localización profesional (Neosistec)**

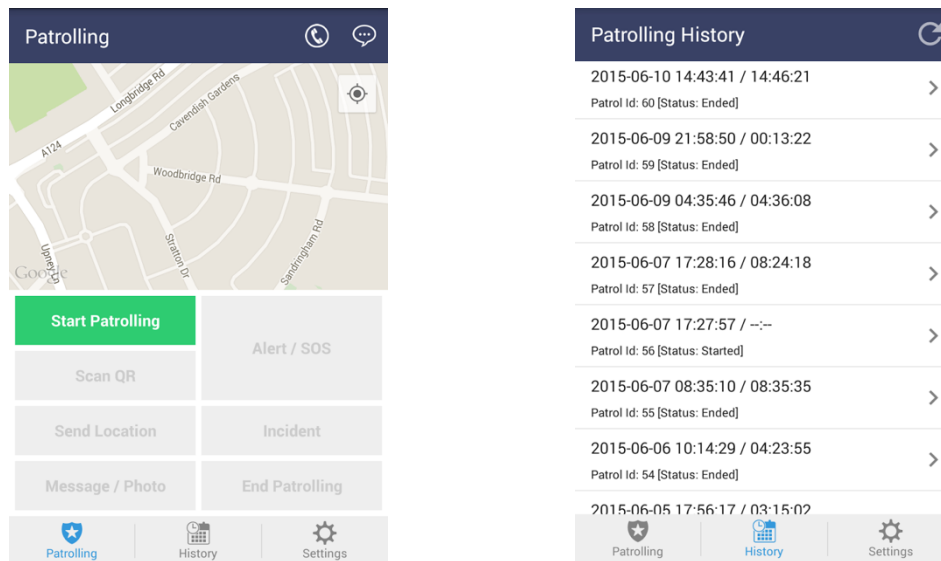


Se trata de una aplicación de geolocalización desarrollada por Neosistec. Como principales características de la misma destacan la localización en tiempo real de los dispositivos, vehículos y personas, permitiendo configurar parámetros como la velocidad y la ruta seguida, entre otros; la configuración de alertas automáticas e informes personalizados; y la disponibilidad de aplicación en la nube con posibilidad de servidor propio en la empresa.

Esta aplicación puede ser empleada en múltiples sectores como: transporte, seguridad, técnicos de mantenimiento, equipos comerciales y logística. El hecho de abarcar varios sectores puede suponer que la aplicación no cubra las necesidades específicas de una empresa que se dedica exclusivamente a la seguridad privada como es el caso del Grupo Sancoro, ya que es poco personalizada y puede carecer de funciones que la empresa necesite y tener otras que no les sea de utilidad.



## Security Guard Patrolling App (mVentures)



Esta aplicación junto con la aplicación web disponible tiene como función principal ayudar a las compañías de seguridad a supervisar el trabajo de los vigilantes de seguridad y facilitar la comunicación con los mismos en tiempo real. Puede escanear códigos QR previamente instalados en diversas ubicaciones de seguridad y puede enviar información como incidente, mensaje de texto o mensaje fotográfico junto con la ubicación actual del GPS a la sala de control.

Por otra parte, la aplicación también permite al vigilante de seguridad recibir mensajes mientras patrulla. En caso de emergencia o incluso cuando el vigilante se encuentra en una situación insegura puede alertar con un solo clic en el botón Alerta/SOS. Así, se puede tomar la acción necesaria con la ayuda de la ubicación exacta del vigilante, enviada junto con la alerta. Sin embargo, esta aplicación no está disponible en español y al no tratarse de un desarrollador nacional el contacto con el mismo puede ser abrupto.

## PEGASUS (Freemática)



Pegasus es una aplicación desarrollada por Freemática que permite el control de presencia de los usuarios de empresas que ofrecen servicios, con capacidad para controlar los marcajes realizados en los servicios y vincularlos a la programación de los cuadrantes registrados en la aplicación ERP eSatellite, mediante un seguimiento on-line. Los principales servicios que ofrece son: geolocalización, control de entradas y salidas, control de novedades, envío de alertas, envío de incidencias en el servicio y control de movimiento brusco.

Además, permite el seguimiento on-line de la atención prestada a los servicios, la detección a tiempo real de los servicios descubiertos, trabajar sin conexión de datos, geolocalizar el dispositivo en todo momento y la notificación automática al personal responsable de los servicios descubiertos por SMS o e-mail.

A pesar de todo lo expuesto, no son aplicaciones de renombre que nos aseguren que van a ofrecer a la empresa las prestaciones que ésta demanda. Además, no existen garantías de que el servicio sea constante a lo largo del tiempo. Es por ello que la empresa decide preguntar por la creación de una aplicación que nazca de sus propias necesidades y que le permita estar en contacto continuo con el desarrollador, para asegurar que el desembolso que supone la compra de los dispositivos móviles y de las licencias de la propia aplicación es realmente provechoso.

## 5. Objetivos

El objetivo principal del proyecto es crear una aplicación funcional que cumpla con los requerimientos mínimos que demanda Grupo Sancoro y que además esté desarrollada de forma que permita su utilización por parte de otras empresas en un futuro próximo.

Este objetivo se consigue a través de los objetivos específicos. Éstos a su vez se pueden dividir en objetivos de información previa y objetivos de desarrollo.

Objetivos de información:

- Conocer qué funcionalidades de una nueva aplicación necesita Grupo Sancoro
- Conocer las aplicaciones con funcionalidades similares existentes en el mercado y sus carencias
- Exponer porqué dichas aplicaciones no satisfacen las necesidades de Grupo Sancoro

Objetivos de desarrollo:

- Permitir el seguimiento de los dispositivos en tiempo real
- Dar de alta y gestionar clientes
- Dar de alta y gestionar lugares de trabajo
- Dar de alta y gestionar empleados
- Reconocimiento de actividad
- Generar incidencias
- Generar puntos de control a través de códigos QR y escanearlos

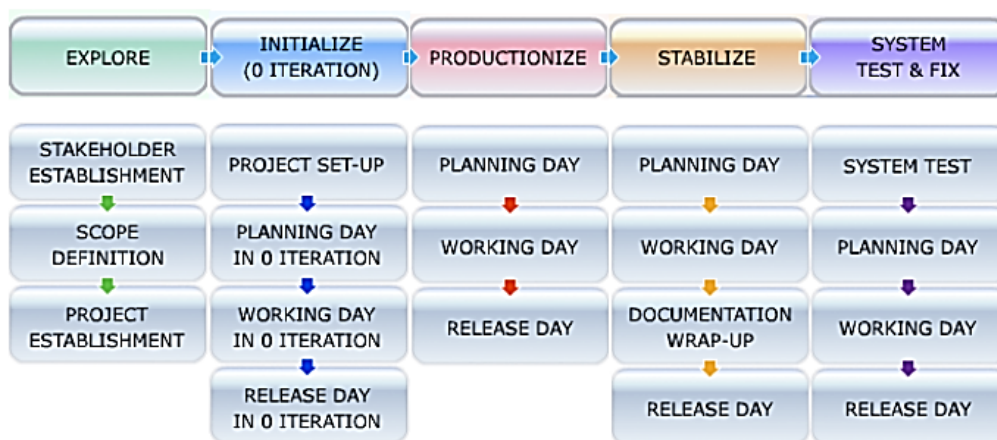
## 6. Metodología

La metodología de desarrollo de software es un marco de trabajo usado para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo en sistemas de información. Así pues, para el desarrollo de este proyecto ha sido necesario estipular una metodología que permita la organización de las tareas.

A la hora de elegir una metodología concreta de desarrollo se ha tenido en cuenta las principales peculiaridades del desarrollo de aplicaciones móviles como la corta duración de sus desarrollos, la gran competencia del sector que obliga a una constante innovación, los cambios frecuentes en la plataforma de desarrollo y en el hardware o la simplicidad de algunas aplicaciones. De esta forma, Las metodologías ágiles poseen ciertas propiedades que las hacen totalmente aplicables al desarrollo de proyectos de software móvil. Teniendo en cuenta las características anteriormente mencionadas, para el desarrollo de este proyecto se ha decidido aplicar la metodología ágil conocida como Mobile-D.

Esta metodología está basada en diversas tecnologías como Rational Unified Process, Extreme Programming y Crystal Methodologies y tiene como finalidad intentar obtener pequeños ciclos de desarrollo de forma rápida en dispositivos pequeños.

El ciclo del proyecto se divide en cinco fases: exploración, inicialización, fase de producto, estabilización y prueba del sistema. En general, todas las fases (con la excepción de la primera fase exploratoria) contienen tres días de desarrollo distintos: planificación, trabajo y liberación.



- Fase de exploración: En esta fase se lleva a cabo la planificación del proyecto y el establecimiento de los conceptos básicos. Se trata de tener una visión completa del alcance del proyecto y de todas las funcionalidades del producto.
- Fase de inicialización: Durante esta fase los desarrolladores preparan e identifican todos los recursos necesarios. Se preparan los planes para las fases siguientes y se establece el entorno técnico. Esta fase se divide en cuatro etapas: la puesta en marcha del proyecto, la planificación inicial, el día de prueba y día de salida.
- Fase de producción. Se vuelve a repetir la programación de los tres días (planificación-trabajo-liberación), iterativamente hasta implementar las funcionalidades que se desean. Se usa el desarrollo dirigido por pruebas (TDD) para verificar el correcto funcionamiento de los desarrollos.
- Fase de estabilización. Se realizan las últimas acciones de integración para asegurar que el sistema completo funciona correctamente.
- Fase de pruebas. Es la fase encargada del testeo de la aplicación una vez terminada. Se deben realizar todas las pruebas necesarias para tener una versión estable y final. Si en esta fase nos encontramos con algún tipo de error, se busca una solución, pero nunca se han de realizar desarrollos de última hora, ya que esto provocaría la ruptura de todo el ciclo.

Sin embargo, se harán modificaciones debido a las características propias del proyecto, ya que este se ha desarrollado individualmente y la metodología aplicada está pensada para equipos de desarrollo de hasta diez personas. Por ello se ha omitido el desarrollo dirigido por pruebas al no disponer del tiempo suficiente para llevarlo a cabo.

## 7. Desarrollo de la Aplicación

### 7.1. Modelo de Negocio

El director comercial del Grupo Sancoro expuso la necesidad de una aplicación como la que se describe en esta memoria. Esto coincidió temporalmente con la presentación de propuestas para TFM, por lo que se consideró una buena oportunidad desarrollar un TFM que pudiera servir como prototipo para dicha empresa.

Al tratarse de una aplicación demandada directamente por una empresa, no se ha realizado un estudio de mercado completo, aun así, se han revisado las aplicaciones existentes en el mismo campo, hecho que ha servido para comprobar que existe la necesidad de una aplicación como la propuesta por parte del sector de la seguridad privada.

Debido a esto, la aplicación se ha desarrollado pensando en la futura implantación en distintas empresas, las cuales tendrán que solicitar acceso a la aplicación antes de poder usarla. Se ha decidido utilizar este método para limitar el uso de la aplicación gratuitamente.

En una posible salida al mercado se daría licencias gratuitas a pequeñas empresas limitando el número de empleados que se pueden dar de alta a dos. Con esto se conseguiría aumentar la reputación de la aplicación y del desarrollador de la misma, haciendo más fácil la captación de nuevos clientes con mayor importancia en el sector.

Por tanto, el modelo de negocio sería por licencias anuales de distinta cuantía según el número de empleados que el cliente desee poder dar de alta en la aplicación.

Para asignar el coste a las licencias se hará un estudio del precio que tienen las de las aplicaciones ya existentes, teniendo en cuenta que al tratarse de una nueva aplicación y de un desarrollador no conocido el valor de las mismas no puede ser superior al de éstas. Sin embargo, el importe no podrá ser muy inferior, ya que la aplicación propuesta ofrece funcionalidades innovadoras que le añaden un valor extra. A esto habrá que añadir el coste de los servicios de Firebase según la demanda de usuarios.

El canal de distribución será la tienda oficial de aplicaciones de Google donde el prototipo se encuentra actualmente subido como versión alpha privada. Esto permite asignar testers que prueben la aplicación exhaustivamente antes lanzar a producción la versión final.

## 7.2. Interfaz y Funcionamiento

En este apartado se presentan las pantallas del prototipo final, así como cada una de sus funcionalidades.

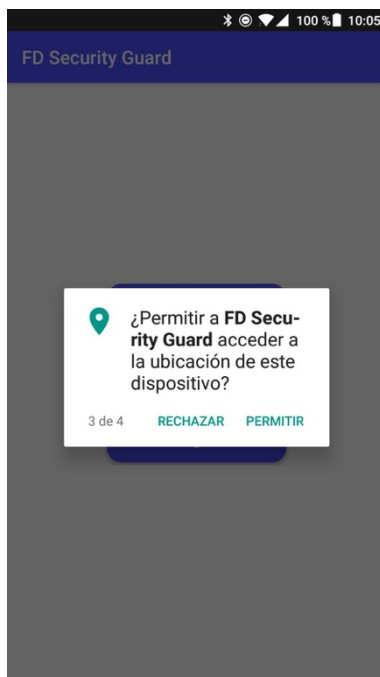
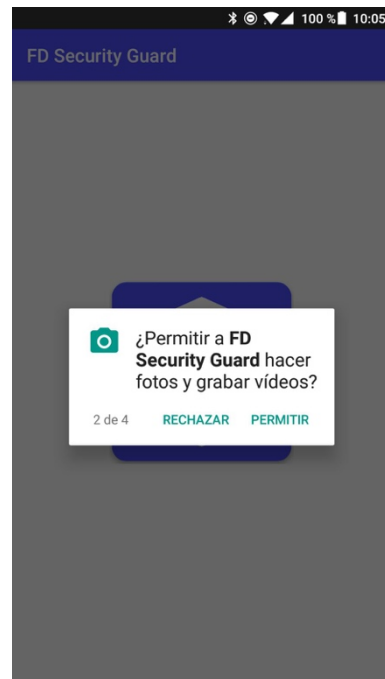


Cabe destacar que la aplicación ha sido desarrollada para dispositivos a partir de la API 15 y utilizando librerías de compatibilidad con lo que se consigue que funcione en un mayor número de dispositivos sin perjudicar a las funcionalidades más actuales. Además, se encuentra disponible tanto en español como en inglés.

### 7.2.1. Petición de Permisos

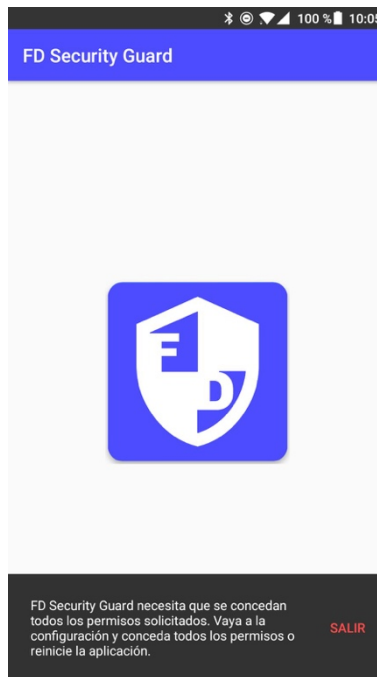
La primera vez que se arranca la aplicación en ella aparecen las peticiones de permisos que ésta requiere. Estos permisos son imprescindibles para que la aplicación pueda funcionar:

- **INTERNET:** para la comunicación con Firebase y los distintos servicios de Google.
- **WRITE\_EXTERNAL\_STORAGE:** para poder compartir e imprimir los códigos QR que se generen.
- **CAMERA:** para escanear códigos QR.
- **ACCESS\_FINE\_LOCATION:** para acceder a la localización del dispositivo de manera precisa.
- **ACTIVITY\_RECOGNITION:** para obtener el reconocimiento de actividades del usuario.
- **CALL\_PHONE:** para la función de llamada de emergencia durante una ronda.

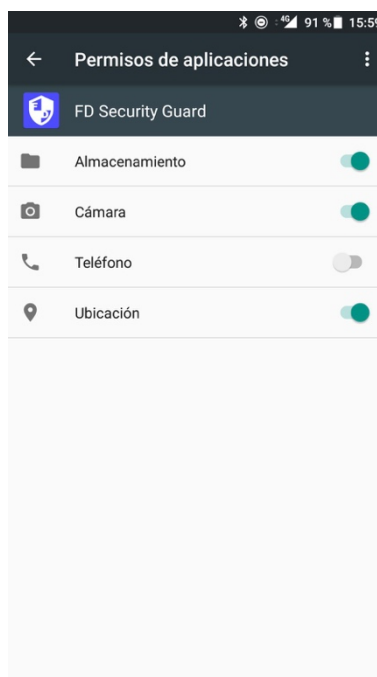


En el caso que alguno de los permisos sea rechazado la aplicación no arrancará y mostrará la siguiente pantalla.





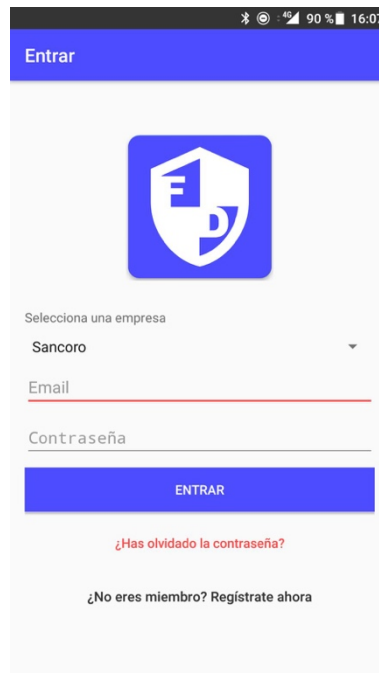
Si esto ocurre el usuario tiene dos opciones: aceptar los permisos la próxima vez que arranque la aplicación (solo se mostrarán los permisos rechazados anteriormente) o bien aceptarlos desde los ajustes del dispositivo.



Si en algún momento el usuario rechaza alguno de los permisos a través de los ajustes del dispositivo la próxima vez que arranque la aplicación se le volverán a pedir ya que sin estos no puede funcionar.

### 7.2.2 Inicio de Sesión

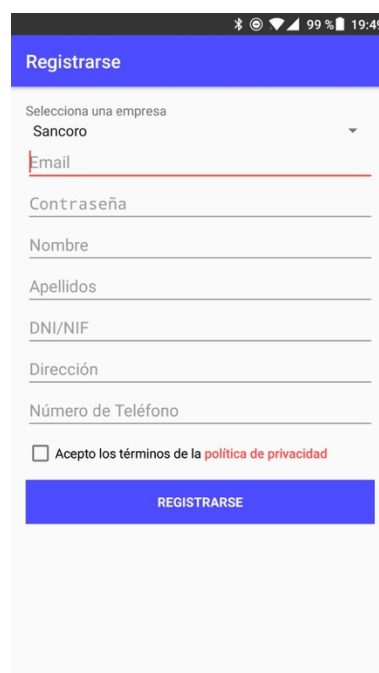
Una vez aceptados todos los permisos se mostrará la pantalla de inicio de sesión



The screenshot shows the 'Entrar' (Login) screen. At the top, there's a blue header with the word 'Entrar'. Below it is a logo consisting of a blue shield with a white 'E' and 'D' inside. Under the logo, there's a dropdown menu labeled 'Selecciona una empresa' with 'Sancoro' selected. Below that are input fields for 'Email' and 'Contraseña' (Password). A blue button labeled 'ENTRAR' is positioned below the password field. At the bottom, there are two links: '¿Has olvidado la contraseña?' (Forgot your password?) and '¿No eres miembro? Regístrate ahora' (Not a member? Register now).

En primer lugar, si una empresa quiere hacer uso de la aplicación debe ponerse en contacto con el desarrollador para que gestione su alta en la aplicación. Esto se ha desarrollado así para limitar el uso de la aplicación a las empresas que disponen de licencia, además de para separar los datos de cada una de ellas.

Para registrarse en la aplicación es necesario rellenar el siguiente formulario, al que se accede desde la pantalla de inicio de sesión.



The screenshot shows the 'Registrarse' (Register) screen. At the top, there's a blue header with the word 'Registrarse'. Below it is a dropdown menu labeled 'Selecciona una empresa' with 'Sancoro' selected. Below that are input fields for 'Email', 'Contraseña' (Password), 'Nombre' (Name), 'Apellidos' (Surnames), 'DNI/NIF', 'Dirección' (Address), and 'Número de Teléfono' (Phone Number). Below these fields is a checkbox labeled 'Acepto los términos de la política de privacidad' (I accept the terms of the privacy policy). A blue button labeled 'REGISTRARSE' is positioned below the checkbox.

Debido a que para el funcionamiento de la aplicación se necesita almacenar datos sensibles de los usuarios se ha redactado una política de privacidad que estos deben aceptar para poder completar el registro.

Para seleccionar la empresa a la que se quiere acceder se dispone de un menú desplegable en el que aparecen todas las empresas dadas de alta y que están activas.

Para que cualquier usuario pueda acceder a estos datos la parte de la base de datos en la que se encuentran almacenados se ha hecho pública. Esto se ha definido en Firebase de acuerdo a las siguientes reglas:

```
1 {  
2   "rules": {  
3     "companies": {  
4       ".read": "auth != null",  
5       ".write": "auth != null"  
6     },  
7     "validCompanies": {  
8       ".read": "true"  
9     }  
10  }  
11 }
```

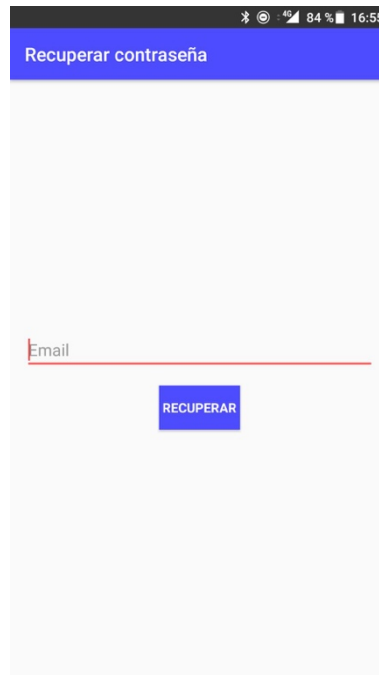
Como se puede observar en la imagen los datos que se cargan en el desplegable son los del nodo “validCompanies” (público) y los datos de cada una de las empresas pertenecen al nodo “companies” (privado), en el que cada empresa tendrá su propio nodo, protegiendo así sus datos.

Se han definido dos tipos de usuario:

- **Administrador:** es habilitado por el desarrollador a petición de la empresa. Puede acceder a todas las funcionalidades de la aplicación y además será el responsable de activar a los nuevos empleados que se registren para darles acceso a la aplicación. La propiedad activo o inactivo de un empleado se ha pensado para limitar el acceso a personas autorizadas y para restringírsele a trabajadores que dejen de formar parte de la plantilla sin la necesidad de borrar sus datos.
- **No administrador (empleados):** Una vez cumplimentado el formulario de registro deben esperar a ser validados por un administrador para poder acceder a la aplicación. Cuando sean validados y accedan a la aplicación solamente podrán hacer uso de la funcionalidad de registro de rondas y de cambiar los datos de acceso.

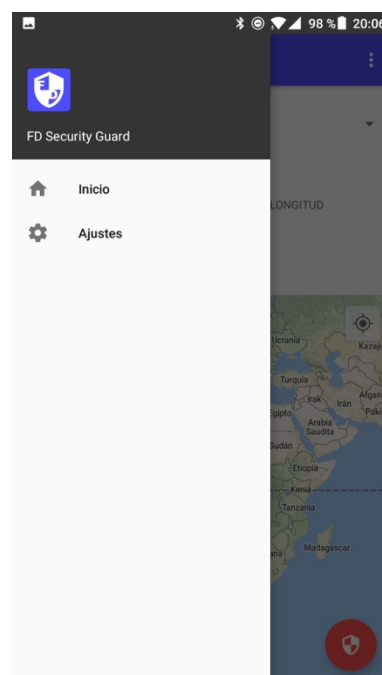
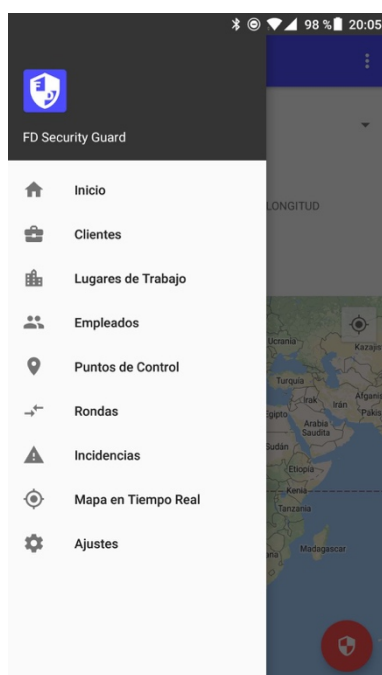
El motivo de implementar los dos perfiles en una misma aplicación se basa en que un empleado con el tiempo puede convertirse en administrador. Además, considerando que la aplicación puede ser utilizada en un mismo dispositivo de la empresa simplemente cerrando sesión y sin necesidad de tener instaladas dos aplicaciones diferentes.

Por otra parte, gracias a la utilización de Firebase Authentication se dispone de la opción de recuperación de contraseña a través de correo electrónico.



### 7.2.3. Pantalla principal

El inicio de sesión comprueba el tipo de usuario que la ha iniciado y dependiendo de esto la aplicación permite utilizar unas funciones u otras mostrándolas o no en el menú lateral.

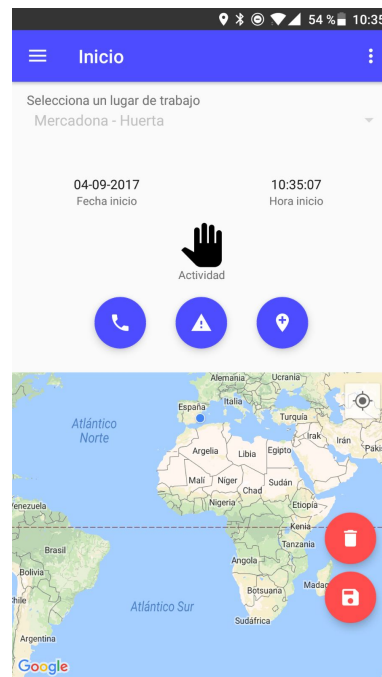
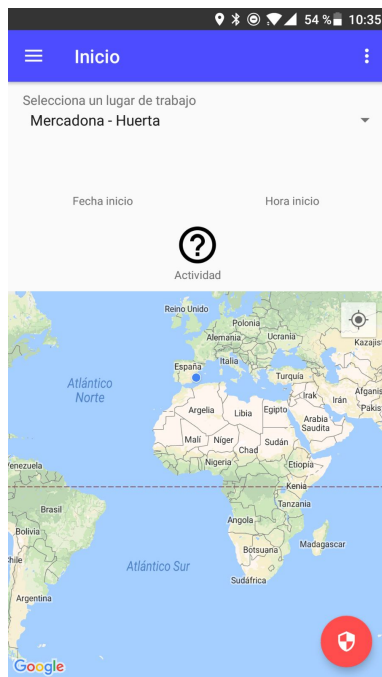


La navegación de esta pantalla se ha desarrollado siguiendo las recomendaciones de diseño de los últimos sistemas operativos Android, por ello se dispone de un único Activity que integra un menú de tipo Drawer y un contenedor de Fragments, donde se cargan las distintas ventanas. Para continuar en esta línea, las funciones principales de la aplicación se realizan con un Floating Action Button y las listas han sido implementadas en con RecyclerView.

A continuación, se describen las diferentes ventanas.

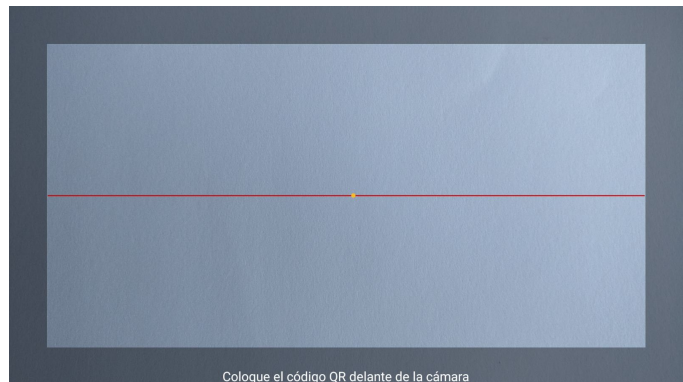
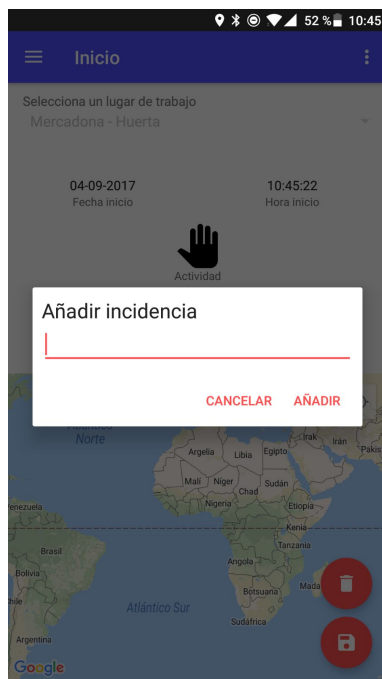
- **Inicio**

Es la ventana que permite registrar nuevas rondas. En primer lugar, para poder iniciar una ronda es necesario seleccionar un lugar de trabajo de entre los que aparecen en el desplegable de esta misma pantalla. Una ronda no termina hasta que el empleado lo indica, por lo que si la aplicación se cierra la ronda existente se recuperará y seguirá funcionando. El empleado tiene la opción de descartar una ronda o guardarla. Dentro de una ronda se pueden registrar incidencias y puntos de control mediante el escaneo de códigos QR previamente generados que pertenecen a ese lugar de trabajo. Además, automáticamente se guarda la actividad que está realizando el empleado en cada momento y su localización. Esto funciona a través de las APIs de localización y reconocimiento de actividad de Google Play Services respectivamente.



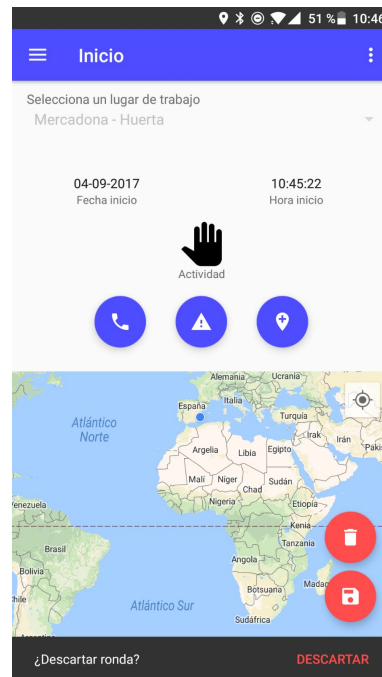
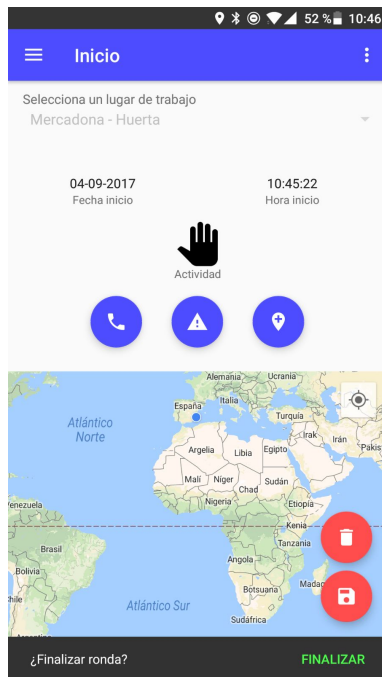
La localización se obtiene mediante el proveedor Fused Location Provider que se encarga automáticamente de gestionar todas las fuentes de datos disponibles (señal móvil, Wi-Fi, o GPS) para obtener la información que la aplicación necesita.

Como se ha comentado anteriormente, dentro de una ronda se puede realizar llamadas de emergencia, registrar incidencias y escanear puntos de control a través de los botones centrales de la pantalla. Para evitar pulsar los botones de forma accidental éstos funcionan con un click largo.



Para el escáner de códigos QR se ha utilizado una librería reducida de Zxing. Al escanear el código, el escáner devuelve el texto con el que fue generado. Cuando se recibe este texto se compara con los puntos de control definidos para el lugar de trabajo donde se está realizando la ronda, y si pertenece a alguno de ellos se guarda un registro como que ha sido escaneado, en caso contrario se deshecha.

Para finalizar o descartar una ronda se pide confirmación al usuario mediante un Snackbar con la acción asociada.



En el centro de la pantalla aparece el indicador del tipo de actividad que se está realizando, representada mediante los siguientes iconos:



Quieto



Andando



Corriendo



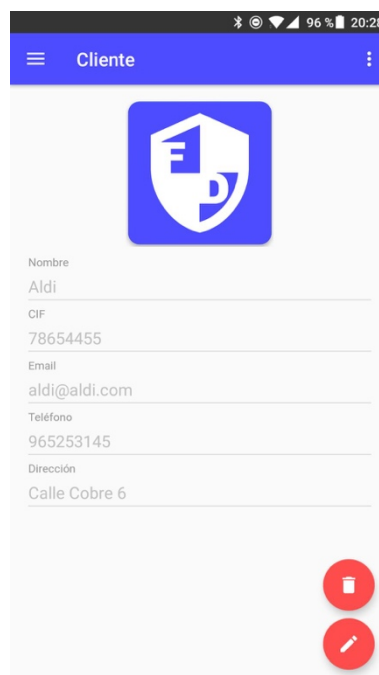
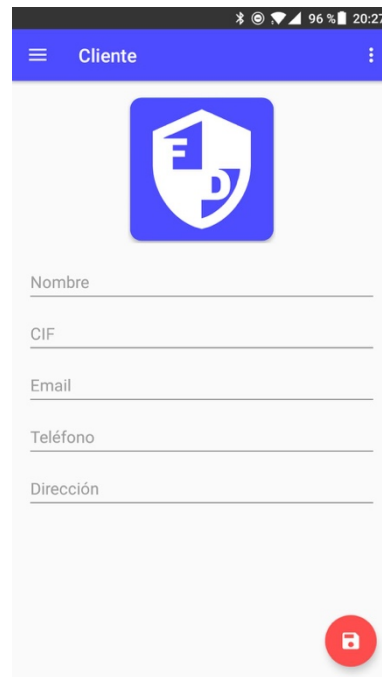
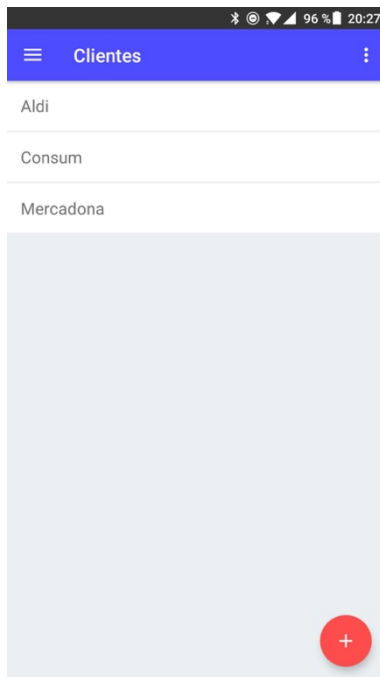
Vehículo



Desconocida

- **Clientes**

Al pulsar el botón clientes en el menú se cargará el Fragment de la lista de clientes. Desde esta ventana se podrá acceder a los detalles de un cliente pulsando sobre el mismo o agregar un nuevo cliente pulsando el botón de añadir. Se ha de tener en cuenta que se trata de una lista enlazada en tiempo real con la base de datos, por lo que cualquier cambio en los datos de clientes se verá reflejado en todos los dispositivos que la estén visualizando sin necesidad de recargarla.

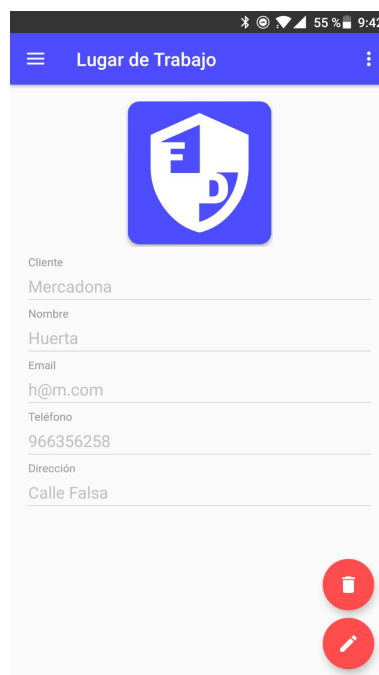
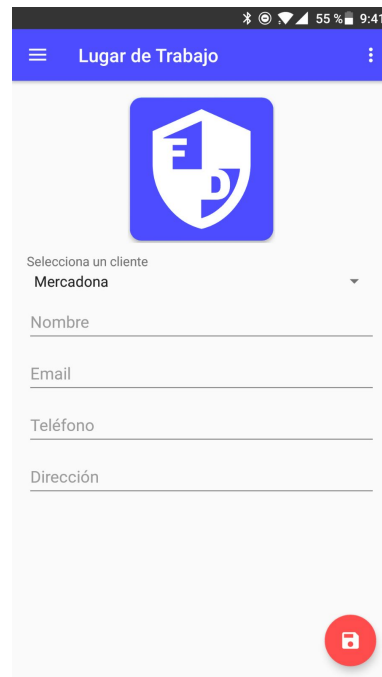
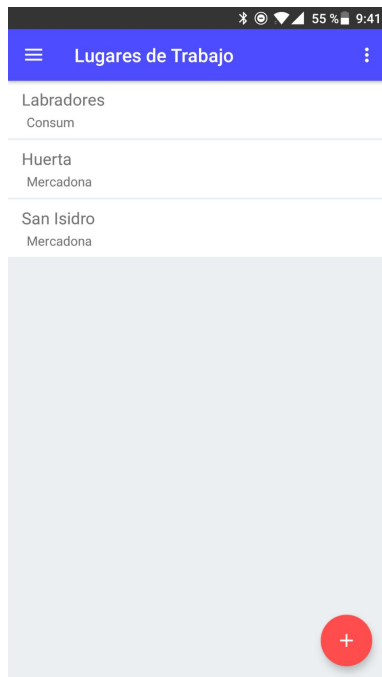


- **Lugares de trabajo**

Un cliente puede tener diferentes lugares de trabajo. Por ejemplo, una cadena de supermercados puede disponer de diferentes centros dónde la empresa de seguridad preste servicio.

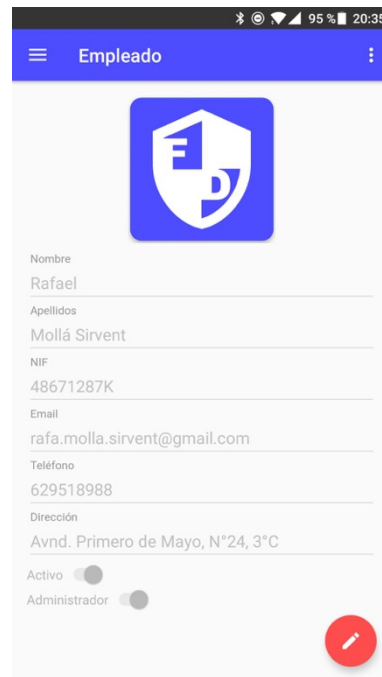
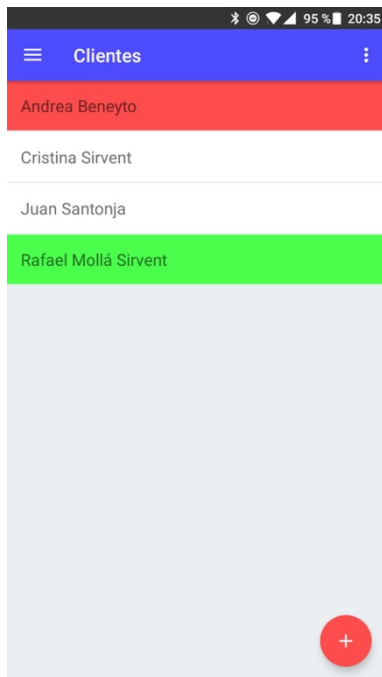
En esta pantalla se gestionan los diferentes lugares de trabajo para cada uno de los clientes y serán éstos los que el empleado seleccione al comenzar una ronda.





- **Empleados**

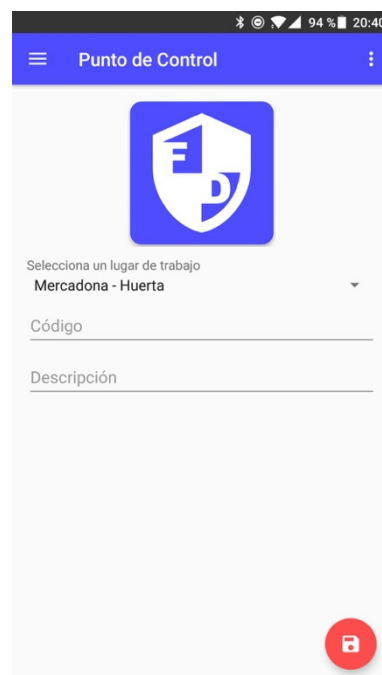
El funcionamiento de esta ventana es similar al de las ventanas de Clientes y Lugares de Trabajo explicadas anteriormente. La diferencia fundamental radica en que los empleados se añaden ellos mismos, registrándose en la aplicación. De esta manera se consigue que en todo momento el usuario tenga el control de su contraseña, no como en otras aplicaciones en las que las contraseñas son entregadas por la empresa a los usuarios. Será en este apartado donde se indique si un empleado es activo o no.



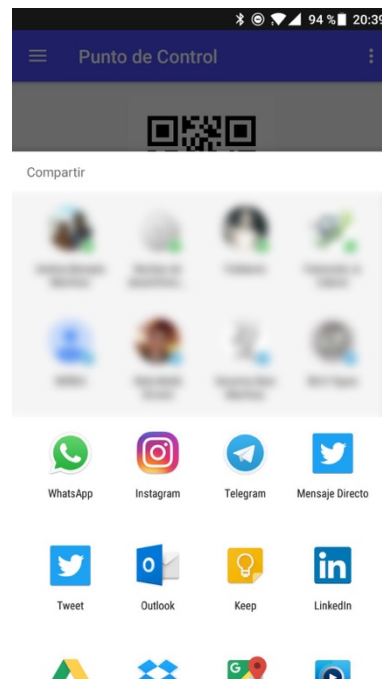
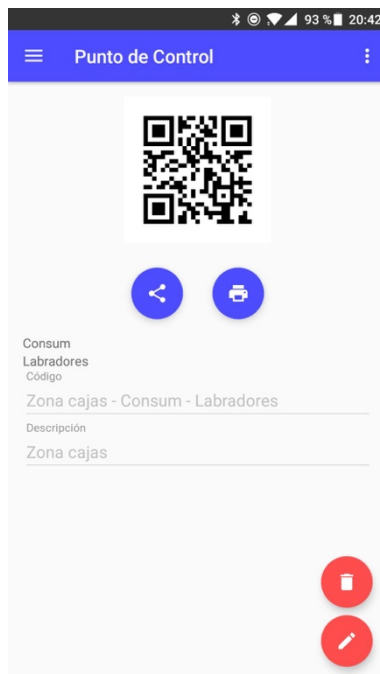
Como se aprecia en la lista aparecen marcados en verde los empleados que son administradores y en rojo los no activos. A los administradores no se les podrá desactivar ni revocar sus permisos. Además, un administrador solo podrá ser eliminado por el desarrollador.

- **Puntos de control**

En esta ventana es donde se visualiza una lista con los puntos de control definidos. Además, se dispone de la opción de añadir nuevos puntos de control.

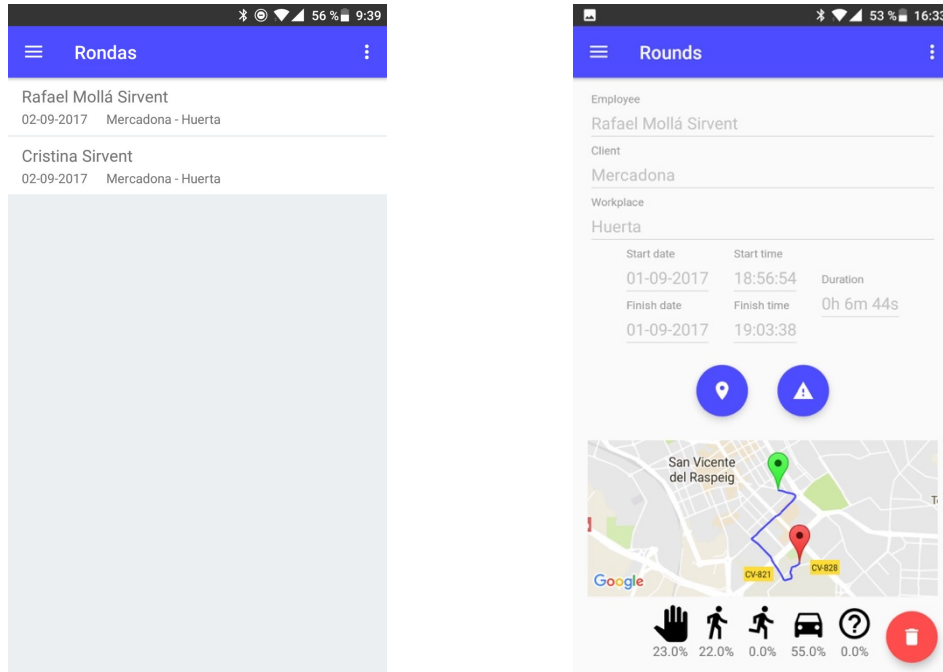


Los códigos QR son generados a partir de texto introducido por el empleado. Se pide también la introducción de una descripción que aparecerá bajo del código a la hora de compartirlo o imprimirlo. En base de datos no se almacenan los códigos QR, se generan cuando se quieren visualizar, compartir o imprimir.



- **Rondas**

Esta pantalla muestra una lista con las rondas ya finalizadas y permite observar los detalles de su transcurso.



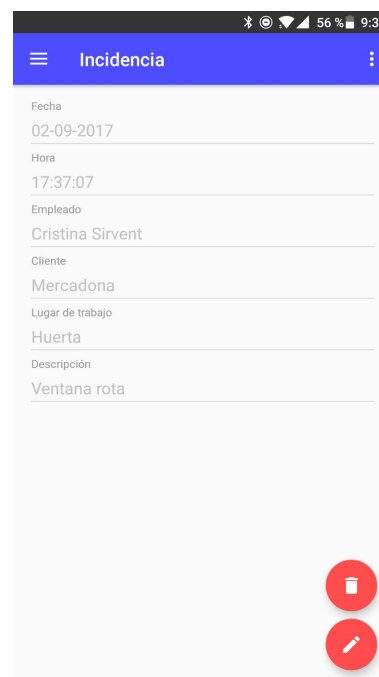
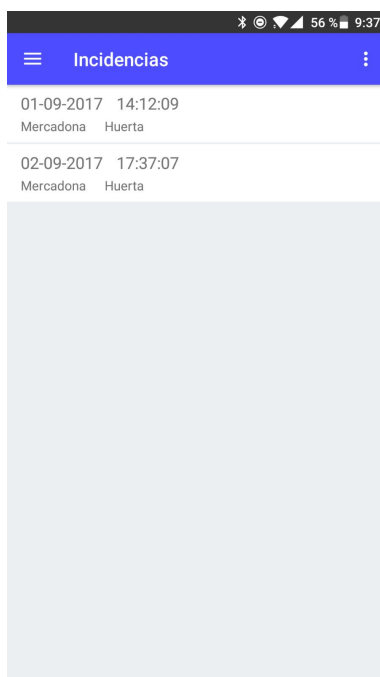
La vista de detalles se muestra al seleccionar una ronda ya finalizada y en ella se puede visualizar todos los datos disponibles sobre la misma. Estos datos son:

- Nombre del empleado
- Nombre del cliente y del lugar de trabajo
- Fecha y hora de comienzo, de final y duración
- Lista de puntos de control registrados
- Lista de incidencias registradas
- Mapa con marcador de inicio (verde), fin (rojo) y recorrido realizado
- Estadísticas de actividad

El API de reconocimiento de actividad de Google Services devuelve constantemente en un intervalo definido por el desarrollador la actividad que se está realizando en ese momento. Sin embargo, no es relevante guardar de forma repetida la misma actividad, por lo que se ha considerado más conveniente almacenar únicamente los cambios en el tipo de actividad y el momento en el que se produce. De esta manera, sabiendo el tiempo total de la ronda y la duración de cada tipo de actividad se puede obtener el porcentaje que representa cada una de ellas.

- **Incidencias**

En este apartado se muestra un listado de las incidencias registradas en los diferentes servicios y una vista detalle de cada una de ellas que se despliega al pulsar.

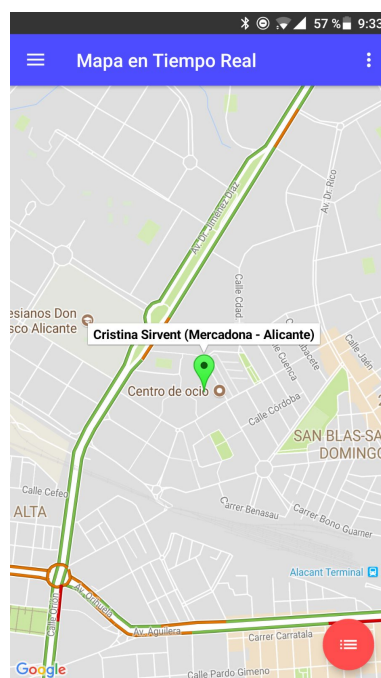
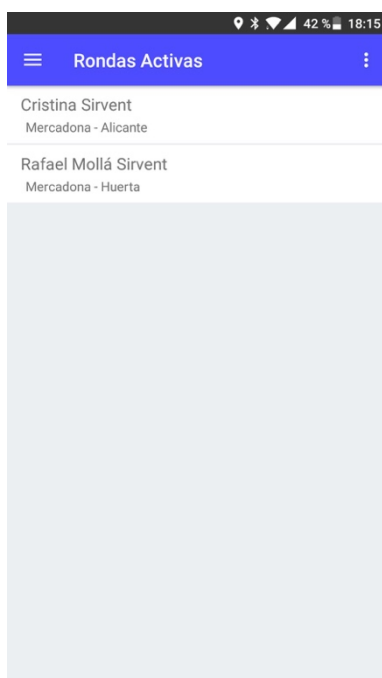


- **Mapa en tiempo real**

Se muestra un mapa a pantalla completa con marcadores que localizan a los trabajadores que están llevando a cabo una ronda en ese momento. Los marcadores se moverán según cambie la posición del empleado. Si algún empleado finaliza su ronda el marcador desaparece. Haciendo el clic sobre el marcador se muestra el nombre del empleado y el lugar de trabajo con el objetivo de diferenciar a los diferentes trabajadores.



Existe también la posibilidad de ver un listado de las rondas activas dónde se puede seleccionar el empleado del que se quiere conocer la posición en tiempo real. Cuando se selecciona un empleado de esta lista, la aplicación realiza zoom sobre su posición y su marcador cambiará a color verde. Gracias a esta lista conseguimos localizar a un empleado en concreto



- **Administración**

Todos los empleados tienen acceso a esta pantalla. En ella se proporciona la posibilidad de cambiar la dirección de correo electrónico con la que inician sesión, la contraseña y cierre de sesión.

Si un empleado cambia su correo electrónico o su contraseña, la sesión se cerrará y se le enviará a la venta de inicio de sesión para que inicie ésta con los nuevos datos de acceso.



Cabe destacar que se ha decidido implantar una regla básica a la hora de borrar elementos. Aunque la aplicación funcione sobre una base de datos no relacional se ha decidido realizar borrados en cascada. Esta decisión conlleva a que si un nodo es borrado todos los datos dependientes de él también lo serán. Por ejemplo, si se borrara un lugar de trabajo, se borrarían todas las rondas, todas las incidencias y todos los puntos de control definidos.

### 7.3. Mejoras

Una vez desarrollado el prototipo de la aplicación FD Security Guard es necesario reflexionar sobre las mejoras que enriquecerían dicha aplicación y que le otorgarían un valor extra.

En cuanto a la gestión de empleados y clientes será necesario añadir los datos que la empresa demande sobre los mismos, ya que en la versión actual se han determinado datos genéricos como el nombre y el teléfono, pero no otros específicos como por ejemplo el número de cuenta de los empleados para la gestión de las nóminas. Además, sería interesante añadir imágenes tanto de los empleados y clientes como de los diferentes lugares de trabajo. Esta función no se ha implementado, ya que no afecta a la funcionalidad de la aplicación, y se ha priorizado el desarrollo de funcionalidades fundamentales. De la misma forma, podría mejorarse el sistema de registro de incidencias mediante la inserción de archivos de audio, vídeo o foto.

Una de las mejoras más importantes que deberán llevarse a cabo es la optimización de los recursos como la batería y el consumo de datos móviles. Este aspecto resulta crucial, ya que la aplicación tiene un gran impacto sobre el uso de la batería y esto podría afectar a servicios con una jornada larga.

Además, sería interesante añadir un sistema de asignación de trabajos que cuente con un sistema de notificaciones y crear una aplicación web con el objetivo de facilitar las tareas administrativas que permita a su vez añadir nuevas funcionalidades como la gestión de nóminas.

Por último, en lo referente a la comercialización del producto y para que éste sea conocido por otras empresas, se podría crear una página web del mismo y llevar a cabo tareas de divulgación a través de las redes sociales.



## 8. Conclusión

Con el paso del tiempo los dispositivos móviles han ido viendo aumentada su relevancia en la sociedad hasta el punto de convertirse en elementos imprescindibles para el desarrollo de la vida cotidiana. Pero las empresas, tanto grandes como pequeñas también sacan partido de estos dispositivos ya que les ofrecen una serie de ventajas que les ayudan a mejorar su rendimiento y rentabilidad.

Por tanto, el desarrollo de FD Security Guard ofrecerá Grupo Sancoro y a las posteriores empresas que decidan hacer uso de la misma, la posibilidad de llevar a cabo un control digital de los servicios de rondas que no podría llevarse a cabo sin una aplicación, ya que no existe la posibilidad de verificar que una ronda está siendo ejecutada sin tener que contar con un supervisor o inspector de servicios presente en el lugar de trabajo. Este factor asegura también a los clientes que los servicios contratados se desarrollan correctamente y que, por tanto, sus instalaciones están protegidas en todo momento. De esta forma, con la aplicación se ha conseguido crear un prototipo ajustado al sector de la Seguridad Privada de ámbito nacional y a través de su publicación en el mercado de aplicaciones móviles y las labores futuras de propaganda se pretende atraer a más empresas.

Por otro lado, la aplicación también ofrece a la empresa la posibilidad de mejorar la administración de empleados al servir como registro de datos de los mismos y lugares de trabajo.

Además, el registro de incidencias a través de la aplicación hace posible que éstas sean notificadas en tiempo real, por lo que agilizará las actuaciones pertinentes.

Otro aspecto fundamental e imprescindible en tareas de seguridad privada es la comunicación con los servicios de emergencia y con los cuerpos de seguridad. La aplicación también agiliza esta actividad al disponer de un botón de llamada de emergencia que el vigilante podrá ejecutar si lo necesita durante el desarrollo de una ronda.

Por tanto, la utilización de la aplicación servirá para aumentar la calidad del servicio ofrecido por la empresa de seguridad, pero también para que mejorar la protección del vigilante al servir como puente de comunicación.

## 9. Bibliografía

- Acancio, N. (2014). *Presentación de Mobile-D*. Obtenido de <https://nicolasacancino.wordpress.com/2014/04/25/presentacion-de-mobile-d/>
- Ditrendia. (2017). *Informe Mobile en España y en el Mundo 2017*. Obtenido de [http://www.amic.media/media/files/file\\_352\\_1289.pdf](http://www.amic.media/media/files/file_352_1289.pdf)
- Echessa, J. (2015). *Google Play Services for Location and Activity Recognition*. Obtenido de <https://www.sitepoint.com/google-play-services-location-activity-recognition/>
- Google. (2017). *ActivityRecognitionApi*. Obtenido de <https://developers.google.com/android/reference/com/google/android/gms/location/ActivityRecognitionApi>
- Google. (2017). *Firebase Authentication*. Obtenido de <https://firebase.google.com/docs/auth/>
- Google. (2017). *Firebase Realtime Database*. Obtenido de <https://firebase.google.com/docs/database/>
- Google. (2017). *Location and Maps*. Obtenido de <https://developer.android.com/guide/topics/location/index.html#maps>
- Guerrero, M. (2015). *Metodología Mobile-D: Para desarrollos de aplicaciones móviles*. Obtenido de <http://manuelguerrero.blogspot.es/1446543763/metodologia-mobile-d-para-desarrollos-de-aplicaciones-moviles/>
- Guerrero, S. (2016). *Tutorial reconocimiento de actividades Android*. Obtenido de <https://samsoft.es/Blog/reconocimiento-de-actividades-en-android/>
- Páez, F. (2016). *¿Por qué las la empresas implementan una aplicación móvil?* Obtenido de <http://denario.net/blog/item/2-por-que-las-la-empresas-implementan-una-aplicacion-movil>
- Revelo, J. (2016). *¿Cómo Obtener La Ubicación De Tus Usuarios En Android?* Obtenido de <http://www.hermosaprogramacion.com/2016/08/ubicacion-android-google-play-services/>
- Rodríguez, T. (2011). *Métodos aplicables para el desarrollo de aplicaciones móviles*. Obtenido de <https://www.genbetadev.com/desarrollo-aplicaciones-moviles/metodos-aplicables-para-el-desarrollo-de-aplicaciones-moviles>
- SGOLIVER. (2016). *Firebase para Android*. Obtenido de <http://www.sgoliver.net/blog/firebase-android-serie/>
- Stackoverflow. (2013). *How to generate a QR Code for an Android application?* Obtenido de <https://stackoverflow.com/questions/8800919/how-to-generate-a-qr-code-for-an-android-application>

Stackoverflow. (2014). *How to draw path between 2 points on google map* . Obtenido de <https://stackoverflow.com/questions/21154758/how-to-draw-path-between-2-points-on-google-map>

Tamada, R. (2016). *Android Getting Started with Firebase – Login and Registration Authentication*. Obtenido de <https://www.androidhive.info/2016/06/android-getting-started-firebase-simple-login-registration-auth/>

Tamada, R. (2016). *Android working with Firebase Realtime Database*. Obtenido de <https://www.androidhive.info/2016/10/android-working-with-firebase-realtime-database/>

Universidad Politécnica de Madrid. (2009). *Metodología de desarrollo ágil para sistemas móviles Introducción al desarrollo con Android y el iPhone*. Obtenido de [http://www.adamwesterski.com/wp-content/files/docsCursos/Agile\\_doc\\_TemasAnv.pdf](http://www.adamwesterski.com/wp-content/files/docsCursos/Agile_doc_TemasAnv.pdf)